

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In the application of:

Makiko TANGO et al.

Serial No.: NEW APPLICATION

Filing Date: March 31, 2004

For: IMAGE FORMING APPARATUS

Examiner: Not Yet Assigned

Group Art Unit: Not Yet Assigned

SUBMISSION OF CERTIFIED FOREIGN PRIORITY DOCUMENT

U.S. Patent and Trademark Office
2011 South Clark Place
Customer Window, Mail Stop Applications
Crystal Plaza Two, Lobby, Room 1B03
Arlington, VA 22202

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119, Applicants hereby claim the benefit of the filing of Japanese patent application No. 2003-311041, filed September 3, 2003.

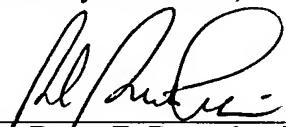
The certified priority document is attached to perfect Applicants' claim for priority.

It is respectfully requested that the receipt of the certified copy attached hereto be acknowledged in this application.

In the event that the transmittal letter is separated from this document and the Patent and Trademark Office determines that an extension and/or other relief is required, applicant petitions for any required relief including extensions of time and authorizes the Commissioner to charge the cost of such petitions and/or other fees due in connection with the filing of this document to **Deposit Account No. 03-1952** referencing **325772035200**.

Dated: March 31, 2004

Respectfully submitted,

By: 

Barry E. Bretschneider
Registration No. 28,055

Morrison & Foerster LLP
1650 Tysons Boulevard, Suite 300
McLean, Virginia 22102
Telephone: (703) 760-7743
Facsimile: (703) 760-7777

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 9月 3日
Date of Application:

出願番号 特願2003-311041
Application Number:

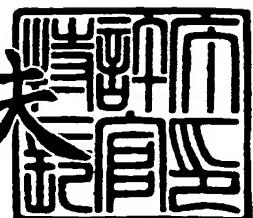
[ST. 10/C] : [JP 2003-311041]

出願人 ミノルタ株式会社
Applicant(s):

2003年10月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 TL04804
【提出日】 平成15年 9月 3日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G03G 15/02
G03G 21/00

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビルミノルタ株式会社内
【氏名】 丹後 麻紀子

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビルミノルタ株式会社内
【氏名】 長友 雄司

【特許出願人】
【識別番号】 000006079
【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社
【代表者】 太田 義勝

【代理人】
【識別番号】 100092299
【弁理士】
【氏名又は名称】 貞重 和生
【電話番号】 03-3585-2364

【代理人】
【識別番号】 100108730
【弁理士】
【氏名又は名称】 天野 正景
【電話番号】 03-3585-2364

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 049010
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

記録材料がその表面に接触し得る位置に設けられた回転部材と、この回転部材に接触する位置に設けられた回転部材の表面を摺擦する回転ブラシと、回転ブラシを駆動する駆動手段とを備え、

前記駆動手段は、回転ブラシを駆動回転させる第1モードと、回転ブラシの駆動を停止する第2モードとを有しており、

前記第2モードにおいては、回転ブラシの回転部材に対する押し込み量 p を規定する下記の条件式(1)と、回転ブラシと回転部材との接触部のニップ幅 n を規定する下記の条件式(2)のいずれか一方、又は両方を満し、且つ、回転ブラシは回転部材の回転に従動して回転すること

$$0.1 \text{ mm} \leq p \leq 2.0 \text{ mm} \dots \dots \dots \quad (1)$$

$$2. \quad 0 \text{ mm} \leq n \leq 1 \quad 0 \text{ mm} \dots \dots \quad (2)$$

を特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記画像形成装置は、前記第2モードにおける回転ブラシの従動回転による回転数の累積値が20000回転を越えるまでに、前記第1モードによる回転ブラシの回転を少なくとも1回行うこと

を特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項3】

少なくとも前記第2モードにおいては、前記回転ブラシに所定の電圧が印加されることを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項4】

前記回転ブラシは、そのブラシ毛が斜毛処理されていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項5】

第1の色の現像剤を収容する第1現像器及び該第1現像器により像が形成される第1像担持体と、第2の色の現像剤を収容する第2現像器及び該第2現像器により像が形成される第2像担持体とを含む複数の現像器及び該複数の現像器により像が形成される複数の像担持体の組が直列に配置されたタンデム方式の画像形成装置であって、記録材料がその表面に接触し得る位置に設けられた回転部材と、この回転部材に接触する位置に設けられた回転部材の表面を摺擦する回転ブラシと、回転ブラシを駆動する駆動手段とを備え

前記駆動手段は、回転ブラシを駆動回転させる第1モードと、回転ブラシの駆動を停止する第2モードとを有しており、

前記第2モードにおいては、回転ブラシの回転部材に対する押し込み量 p を規定する下記の条件式（1）と、回転ブラシと回転部材との接触部のニップ幅 n を規定する下記の条件式（2）のいずれか一方、又は両方を満し、且つ、回転ブラシは回転部材の回転に従動して回転すること

$$0, 1 \text{ mm} \leq p \leq 2, 0 \text{ mm} \dots \dots \dots \quad (1)$$

$$2. \quad 0 \text{ mm} \leq n \leq 1.0 \quad 0 \text{ mm} : \dots : \dots \quad (2)$$

を特徴とする画像形成装置

【書類名】明細書

【発明の名称】画像形成装置

【技術分野】

【0001】

この発明は、電子写真方式の画像形成装置に関し、特に像担持体や中間転写体に電荷を付与する帶電装置、像担持体や中間転写体表面の残留トナーなどを除去するクリーニング装置、その他に使用される回転ブラシに関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真方式の画像形成装置においては、様々な用途で回転ブラシが使用されている。例えば、像担持体に電荷を付与するブラシ帶電器、転写回転体に搬送力や静電転写電界を与える転写ブラシ、像担持体表面の残留トナーなどを除去するクリーニングブラシなどがあり、像担持体や転写回転体などの対向部材（以下、対向部材という）に接触配置されている。これらの回転ブラシは、より高い帶電効果やクリーニング効果を与えるために、対向部材の周速度に対して速度差のある周速度で回転させることが一般的であるが、一方、速度差を設けると、回転ブラシが摩耗するばかりでなく、対向部材の表面を摩耗させ、表面が劣化して画像品質を低下させるほか、対向部材や回転ブラシの寿命を短くして耐久性に悪影響を及ぼすという不都合があった。

【0003】

この対策として、回転ブラシのブラシ毛を斜毛処理（毛の長手方向先端を湾曲させる処理）を行うと共に、回転ブラシの回転停止時には対向部材から離間させ、回転ブラシの回転中は遠心力によりブラシ毛を対向部材に接触させる構成（特許文献1参照）、画像形成装置のケースカバーが閉じられているときは回転ブラシを対向部材の接触する位置に設定し、ケースカバーが開かれているときは回転ブラシを対向部材から離間させる構成（特許文献2参照）が提案されている。

【0004】

さらに、感光体ドラムに回転清掃部材を接触させてクリーニングするクリーニング機構では、感光体ドラムと回転清掃部材とを同一方向に、且つ周速度に速度差をもって回転させる駆動手段と、駆動手段からの駆動力を回転清掃部材に伝達及び遮断する切り換え手段を備え、駆動手段からの駆動力が回転清掃部材に伝達されない状態のときは、回転清掃部材が感光体ドラムに従動して回転する構成が提案されている（特許文献3参照）。

【特許文献1】特公平4-62665号公報。

【特許文献2】特開平6-348105号公報。

【特許文献3】特開2002-287599号公報。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、前記した第1の構成では、回転ブラシを対向部材に押し込む押し込み量が制限され、ブラシ機能の安定した効果を得ることが難しく、また前記第2の構成では、回転ブラシと対向部材との双方の耐久性の向上が期待されるが、構成が複雑化し、装置が大型になる等の不都合が指摘されていた。

【0006】

さらに、前記第3の構成では、対向部材（感光体ドラム）に接触させて従動回転させる回転清掃部材が回転ブラシである場合には、従動させるための条件を適切に設定しなければ、対向部材と回転ブラシとの接触面の周速度に速度差が生じてしまい、十分な摩耗低減効果が得られない。即ち、回転ブラシは対向部材にブラシ毛の先端が点接触であり、総接触面積が小さい反面、ブラシ毛の毛先の方向や接触圧の設定範囲が広いから、従動回転させるには、回転ブラシを対向部材に押し込む押し込み量を適切に設定しなければ、十分な摩耗低減効果が得られない。この発明は上記課題の解決を目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 7】

この発明は上記課題を解決するもので、請求項1の発明は、記録材料がその表面に接触し得る位置に設けられた回転部材と、この回転部材に接触する位置に設けられた回転部材の表面を摺擦する回転ブラシと、回転ブラシを駆動する駆動手段とを備え、前記駆動手段は、回転ブラシを駆動回転させる第1モードと、回転ブラシの駆動を停止する第2モードとを有しており、前記第2モードにおいては、回転ブラシの回転部材に対する押し込み量pを規定する下記の条件式(1)と、回転ブラシと回転部材との接触部のニップ幅nを規定する下記の条件式(2)のいずれか一方、又は両方を満し、且つ、回転ブラシは回転部材の回転に従動して回転すること

$$0.1 \text{ mm} \leq p \leq 2.0 \text{ mm} \dots \dots \dots \quad (1)$$

$$2. \quad 0 \text{ mm} \leq n \leq 10. \quad 0 \text{ mm} \dots \dots \quad (2)$$

を特徴とする画像形成装置である。

[0 0 0 8]

そして、前記画像形成装置は、前記第2モードにおける回転ブラシの従動回転による回転数の累積値が20000回転を越えるまでに、前記第1モードによる回転ブラシの回転を少なくとも1回行うものとする。

[0 0 0 9]

また、少なくとも前記第2モードにおいては、回転ブラシに所定の電圧を印加させるとよい。

[0 0 1 0]

さらに、前記回転ブラシは、そのブラシ毛を斜毛処理するとよい。

[0011]

請求項5の発明は、第1の色の現像剤を収容する第1現像器及び該第1現像器により像が形成される第1像担持体と、第2の色の現像剤を収容する第2現像器及び該第2現像器により像が形成される第2像担持体とを含む複数の現像器及び該複数の現像器により像が形成される複数の像担持体の組が直列に配置されたタンデム方式の画像形成装置であって、記録材料がその表面に接触し得る位置に設けられた回転部材と、この回転部材に接触する位置に設けられた回転部材の表面を摺擦する回転ブラシと、回転ブラシを駆動する駆動手段とを備え、前記駆動手段は、回転ブラシを駆動回転させる第1モードと、回転ブラシの駆動を停止する第2モードとを有しており、前記第2モードにおいては、回転ブラシの回転部材に対する押し込み量pを規定する下記の条件式(1)と、回転ブラシと回転部材との接触部のニップ幅nを規定する下記の条件式(2)のいずれか一方、又は両方を満し、且つ、回転ブラシは回転部材の回転に従動して回転すること

$$0.1 \text{ mm} \leq p \leq 2.0 \text{ mm} \dots \dots \dots \quad (1)$$

$$2. \quad 0 \text{ mm} \leq n \leq 10. \quad 0 \text{ mm} \dots \dots \quad (2)$$

を特徴とする画像形成装置である。

【発明の効果】

[0012]

以上説明したとおり、請求項1の発明によれば、回転ブラシの回転部材に対する押し込み量、又は／及び回転ブラシと回転部材との接触部のニップ幅が条件式(1)又は／及び(2)により適切に設定されているので、回転部材の回転により回転ブラシが従動回転するに最適な力で押圧され、回転ブラシの駆動を停止したとき確実に回転部材の回転に従動回転する。これにより、回転ブラシを従動回転させない場合に比較して回転部材との間の周速度の差が減少し、接触部での摩耗を抑制することができる。

[0 0 1 3]

また、回転部材との接触部及びその近傍で回転ブラシに対して過度の変形力が作用することを防止でき、回転ブラシのブラシ毛の乱れが生じにくい等の顕著な効果を奏する。

[0 0 1 4]

請求項2の発明によれば、回転ブラシの従動回転数の累積値が所定の値（20000回転）を越えたとき回転ブラシを駆動回転することで、回転ブラシの毛の乱れを復帰させる。

ことができ、回転ブラシの機能の低下を防止することができる。

【0015】

請求項3の発明によれば、回転ブラシに所定の電圧を印加することで、回転ブラシと回転部材との間に静電吸着力が作用して回転ブラシの従動回転を促進することができる。

【0016】

請求項4の発明によれば、回転ブラシのブラシ毛を斜毛処理することで、長期間の使用によっても回転ブラシの形状変化を小さくすることができ、回転ブラシの従動回転における押し込みの押圧力が高くとも回転ブラシの形状変化を小さくすることができる。

【0017】

請求項5の発明によれば、請求項1の発明と同様に回転ブラシの回転部材に対する押し込み量、又は／及び回転ブラシと回転部材との接触部のニップ幅が条件式(1)又は／及び(2)により適切に設定されているので、回転部材の回転により回転ブラシが従動回転するに最適な力で押圧され、回転ブラシの駆動を停止したとき確実に回転部材の回転に従動回転する。これにより、回転ブラシを従動回転させない場合に比較して回転部材との間の周速度の差が減少し、接触部での摩耗を抑制することができる。特に、タンデム方式の画像形成装置においては、モノクロあるいはモノカラー印刷のときに使用されない像担持体(回転部材)が空回転する頻度が多くなるために、上述の効果がより顕著になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、この発明の実施の形態について説明する。

【0019】

【第1の実施の形態】

第1の実施の形態はこの発明の回転ブラシを帶電装置に適用した例である。

【0020】

〈画像形成装置の全体構成〉

図1は、この発明の実施の形態のフルカラー画像形成装置10の構成の概略を説明する図で、フルカラー画像形成装置10は、感光体ドラム11と、その周囲に配置されたブラシ帶電装置12、レーザ走査光学系13、フルカラー現像装置14、一次転写装置15、二次転写装置16、中間転写ベルト17、クリーニング装置18、及び給紙カセット19、タイミングローラ20、定着装置21、並びに排紙トレイ22を備えている。フルカラー現像装置14は、イエロートナーが装填された現像器14Y、マゼンタトナーが装填された現像器14M、シアントナーが装填された現像器14C、及びブラックトナーが装填された現像器14Kが順次感光体ドラム11に対向する位置に移動する構成を備えている。上記したフルカラー画像形成装置10の構成と動作は周知のものであるから、ここでは詳細な説明は省略する。

【0021】

〈帶電装置〉

図2はブラシ帶電装置12の構成を示す斜視図で、ブラシ帶電装置12はローラ状の帶電ブラシ12aが感光体ドラム11の表面に接触回転するように構成されており、帶電ブラシ12aに電圧を印加して回転させることで、感光体ドラム11の表面を均一に帶電させるものである。

【0022】

帶電ブラシ12aは、ブラシ毛が植毛された基布を導電性支持体12bの上に巻き付けて構成されている。導電性支持体12bはステンレス、アルミニウム等の金属が使用されるが、導電性を備えた材料であればこれに限られるものではない。基布上に植毛されたブラシ毛は、合成樹脂材料に導電性材料を配合した半導電性繊維で構成される。

【0023】

合成樹脂材料は、ポリアミド(商標名ナイロン)、セルロース(商標名レーヨン)、ポリエステル、ポリオレフィン、ポリカーボネイト、ポリウレタン、ポリビニルアルコール(商標名ビニロン)、アクリル系樹脂等が挙げられるが、好ましくはポリアミド系樹脂が

望ましい。樹脂材料に配合する導電性材料としては、導電性カーボン、金属粉体、酸化亜鉛、酸化チタン、酸化スズ等が使用されるが、樹脂材料中に均一に混合されるものであれば特に限定されない。

【0024】

ブラシ毛の植毛密度、纖維の太さ、毛の長さについて説明する。図11は回転ブラシとしての帶電ブラシ、及び後述するクリーニングブラシのブラシ毛の望ましい植毛密度、纖維の太さ、毛の長さを示す図である。

【0025】

植毛密度は25.4mm平方(1インチ平方)当たりの本数で規定される。また纖維の太さはデニールD、毛の長さはmmで規定される。植毛密度で記号Kは1000本を意味し、30Kは30000本を意味する。

【0026】

帶電ブラシとしてのブラシ毛の植毛密度、纖維の太さ、毛の長さは、図11の欄Aに示した範囲、即ち植毛密度30K～500K、纖維の太さ2D～10D、毛の長さ3mm～7mmが望ましいが、図11の欄Bに示した範囲(纖維の太さをやや細目)であると、更に良好な帶電均一性を得ることができる。なお、図11の欄Cはクリーニングブラシのブラシ毛の望ましい植毛密度、纖維の太さ、毛の長さを示す。

【0027】

ブラシ毛が植毛された基布を導電性支持体12bの上に巻き付ける方法は、例えば、図2に示すように、ブラシ毛が植毛された基布を導電性支持体12bの上にスパイラル状に巻き付ける方法が採用されるが、ブラシ毛が植毛された基布の間に隙間の無いように巻き付けることができれば、これに限られるものではない。ブラシ毛が植毛された基布の間に隙間が大きいと、その部分のブラシ毛の植毛密度が低下して帶電不良の原因となり、好ましくない。

【0028】

図2に示すように、ブラシ帶電装置12は、帶電ブラシ12aが感光体ドラム11の表面に接触回転するように設置される。帶電ブラシ12aの感光体ドラム11への押し込み量pは以下の条件式(1)を満すように設定し、回転ブラシと回転部材との接触部のニップ幅nは以下の条件式(2)を満たすように設定する。

【0029】

$$0.1\text{mm} \leq p \leq 2.0\text{mm} \dots \dots \dots \quad (1)$$

$$2.0\text{mm} \leq n \leq 10.0\text{mm} \dots \dots \dots \quad (2)$$

そして、前記条件式(1)と条件式(2)とのいずれか一方、又は両方を満たすように設定するとよい。これは、帶電ブラシ12aから感光体ドラム11への帶電不足が生じることなく、且つ、帶電ブラシ12aの駆動を停止したとき、帶電ブラシ12aが感光体ドラム11の回転に従動して回転できる押し込み量であり、ニップ幅である。

【0030】

例えば、画像形成装置の電源投入後の初期動作や、待機状態から復帰した際のウォームアップ時に、感光体ドラムを空回転させることがあり、また、感光体ドラムの駆動系と他の駆動部(例えば記録紙搬送機構)の駆動系が共通の駆動系から構成されているときは、感光体ドラムへのトナー像形成前や、記録紙への像転写が完了した後も、他の駆動部の駆動のために感光体ドラムが回転を継続する場合がある。

【0031】

しかし、帶電ブラシの押し込み量、或いはニップ幅を上記したように設定することで、感光体ドラムの空回転時に発生する感光体ドラムの無駄な摩耗を防ぐことができる。これについては、後で実験例により詳細に説明する。

【0032】

帶電ブラシ12aの回転方向は、図2に示すように、感光体ドラム11の回転方向(矢印a方向)に対して順方向(ウイズ方向という)である矢印b方向に設定する。しかし、感光体ドラム11の回転方向(矢印a方向)に対して反対方向(カウンタ方向という)に

設定してもよいが、帯電ブラシ12aのブラシ毛の斜毛方向は帯電ブラシを回転させたとき毛が寝る方向、即ち、帯電ブラシ12aを感光体ドラム11の回転方向に対してカウンタ方向に回転するときは、ブラシ毛の斜毛方向をこれと逆方向に製作する。

【0033】

帯電ブラシ12aの回転速度は、その周速度が感光体ドラム11の周速度より速くし、周速比を1以上に設定することで、感光体ドラム11への帯電均一性を向上させることができる。

【0034】

帯電ブラシ12aに電圧を印加することにより感光体ドラム11の表面を所定電位に帯電させることができる。帯電ブラシ12aに印加する電圧は-1600V～-800Vの直流電圧が好ましいが、この範囲に限定されるものではない。また、直流電圧に交流電圧を重畠した帯電バイアスを印加する場合は、交流ピーク間電圧は500V～2000V、周波数50～2000Hz、直流電圧は-400V～-1200Vが好ましい。

【0035】

〈走査光学系〉

レーザ走査光学系13は、レーザダイオード、ポリゴンミラー、fθ光学素子を内蔵した周知の構成である。その制御部にはY（イエロー）、M（マゼンタ）、C（シアン）、K（ブラック）毎の画像データが図示しないホストコンピュータから転送され、レーザ走査光学系13からは、各色毎の画像データが順次レーザビームとして出力されて感光体ドラム11の表面に投射され、画像の静電潜像が形成される。

【0036】

〈現像装置〉

図1に示すように、フルカラー現像装置14は記録材料としてY（イエロー）、M（マゼンタ）、C（シアン）、K（ブラック）のトナーが装填された4個の色別現像器14Y、14M、14C、14Kが現像ラック14Rに取り付けられ、現像ラック14Rは支軸14Pの回りに反時計回りに回転可能に構成されている。このフルカラー現像装置14は、感光体ドラム11の表面に各色に対応する画像の静電潜像が形成されるごとに、対応する色の現像器が現像位置に設定され、画像の静電潜像を現像処理する。装填されるトナーは、1成分系現像剤、2成分系現像剤のいずれであってもよい。

【0037】

〈給紙、搬送、排紙部〉

図1に示すように、給紙カセット19には、トナー像が転写される記録紙が収納され、給紙ローラ19aにより1枚づつ送り出されるように構成されている。記録紙搬送経路中には、中間転写ベルト17上に形成されたトナー像が二次転写位置（二次転写ローラ16の位置）に到達するタイミングに同期して記録紙を二次転写位置に供給するタイミングローラ20が配置されている。タイミングローラ20より記録紙搬送方向下流側には定着装置21、排紙トレイ22が配置されている。

【0038】

〈転写部〉

転写部は一次転写部と二次転写部とから構成される。一次転写部は一次転写ブラシ15と複数の支持ローラとの間に巻き掛けられた無端の中間転写ベルト17から構成される。図1に示すように、感光体ドラム11が矢印A方向に回転するとき、中間転写ベルト17は矢印B方向に、感光体ドラム11の表面の周速度と同じ速度で移動するように駆動されるものとする。一次転写ブラシ15は、中間転写ベルト17を挟んで感光体ドラム11に対向する位置に配置されており、一次転写ブラシ15に一次転写電圧を印加することで、感光体ドラム11上に形成されたトナー像は中間転写ベルト17に転写される。

【0039】

二次転写部は、記録紙搬送経路に沿った位置で、中間転写ベルト17を支持する支持ローラに中間転写ベルト17を挟んで対向する位置に配置された二次転写ローラ16から構成されている。二次転写ローラ16に二次転写電圧を印加することで、中間転写ベルト1

7上に形成された4色のトナー像が重畳されて形成されたフルカラーのトナー像は、フルカラーのトナー像が二次転写位置に到達するタイミングに合わせて搬送された記録紙Pの上に転写される。

【0040】

〈画像形成装置の動作〉

上記した構成の画像形成装置の動作を簡単に説明する。プリント動作が開始されると、感光体ドラム11と中間転写ベルト17とは同じ周速度で駆動され、感光体ドラム11の表面はブラシ帶電装置12により所定電位に帶電される。

【0041】

帶電された感光体ドラム11の表面にはレーザ走査光学系13から投射されるレーザビームにより画像潜像が形成される。まず、Y(イエロー)の画像潜像が形成され、その画像潜像は対応する色の現像器14Yで現像され、現像されたトナー像は中間転写ベルト17の上に転写される。以下、M(マゼンタ)、C(シアン)、K(ブラック)の各色の画像潜像が順次形成され、その画像潜像は対応する色の現像器14M、14C、14Kにより順次現像され、現像されたトナー像は中間転写ベルト17の上に前回までに転写されたトナー像の上に重畳して転写されて、フルカラーのトナー像が形成される。

【0042】

中間転写ベルト17の上に形成されたフルカラーのトナー像は、二次転写ローラ16により記録紙に二次転写される。フルカラーのトナー像が転写された記録紙は、定着装置21に搬送されて定着処理された後、排紙トレイの上に排出され、1枚の画像形成処理が終了する。

【0043】

〈帶電装置の駆動切り換え機構〉

以上説明した画像形成装置では、ブラシ帶電装置12は、感光体ドラム11へ帶電させるために帶電ブラシ12aの周速度が感光体ドラム11の周速度より速くなるように駆動しているが、感光体ドラム11へ帶電させる必要がないときは帶電ブラシ12aの駆動を停止し、感光体ドラム11の回転に従動して回転させ、感光体ドラム11の不必要な摩耗を防止している。以下、帶電ブラシを駆動回転させる第1モードと、従動回転させる第2モードとの駆動切り換え機構を説明する。

【0044】

図3は、帶電ブラシ12aの駆動機構の一例を説明する図で、図3の(a)は電磁クラッチ32がOFFとされ、帶電ブラシ12aの駆動が遮断された状態、図3の(b)は電磁クラッチ32がONとされ、帶電ブラシ12aが駆動される状態を示している。なお、電磁クラッチは周知の構成のものを使用するものとし、図3ではその機能を模式的に示している。

【0045】

図3の(a)及び(b)において、感光体ドラム11の支軸11pは、図示しない駆動源に結合される歯車31に連結されており、感光体ドラム11は図示しない駆動源から歯車31を経て回転駆動される。感光体ドラム11に接触配置される帶電ブラシ12aの支軸12pには、歯車31に噛合する歯車33が設けられており、歯車33は電磁クラッチ32がOFFのときは支軸12pに結合されず、歯車33は支軸12pの上を空転する。このため帶電ブラシ12aの駆動は停止され、帶電ブラシ12aは感光体ドラム11に接触して従動回転する。また、電磁クラッチ32がONのときは、歯車33は支軸12pに結合され、歯車31の回転は歯車33を経て帶電ブラシ12aを駆動回転するように構成されている。

【0046】

電磁クラッチ32のON/OFFは後述する制御回路により制御される。歯車31と歯車33の歯車比を調整することで帶電ブラシ12aの周速度と感光体ドラム11の周速度の比(周速比)が調整できるから、周速比を所望の1以上の任意の値に設定することができる。

【0047】

駆動源は、感光体ドラム11を駆動する駆動源であってもよく、また、独立したモータ等の駆動源であってもよい。また、電磁クラッチ32は、上記の構成では支軸12pと歯車33との間に設けているが、これに代えて支軸11pと歯車31との間に設ける構成であってもよい。さらに電磁クラッチに代えて、同じ機能を備えた他の周知の連結／遮断機構を採用できることは言うまでもない。

【0048】

感光体ドラム11へ帯電させる必要がないときに、帯電ブラシ12aの駆動を停止することで、感光体ドラム11の不必要的摩耗を防止できるが、感光体ドラム11の回転に従動して回転させる動作を長時間継続的に実施すると、帯電ブラシ12aのブラシ毛に毛乱れが生じて感光体ドラム11への帯電に支障が生じるおそれがある。

【0049】

そこで、この実施の形態では、帯電ブラシ12aの従動回転の回転数の累積値をカウントし、カウント値が所定の値を越えたとき、画像プリント動作に無関係に帯電ブラシ12aを駆動回転させ（このとき、感光体ドラム11も回転させる）、帯電ブラシ12aのブラシ毛の乱れを直すようにしている。この制御は、以下説明する制御回路40による電磁クラッチの制御で行っている。

【0050】

なお、上記した帯電ブラシ12aの従動回転数の累積値と比較する「所定の値」は、例えば20000回転、好ましくは15000回転、より好ましくは12000回転、さらに好ましくは10000回転であり、前記従動回転数の積算値がこの所定値を越えるまでに、帯電ブラシ12aを駆動回転させるとよい。

【0051】

なお、上記した「所定の値」は、後述する実験例で詳細に説明するとおり、帯電ブラシ12aの従動回転を継続したときのブラシ毛の毛乱れ状態を目視により観察し、許容できる範囲のブラシ毛の毛乱れ状態に対応する従動回転数を決定する。

【0052】

〈制御回路〉

図4は、画像形成装置の制御回路40のブロック図である。制御回路40はCPU41とその入出力ポートに接続された画像形成装置の各種の機能要素部から構成される。即ち、入出力ポートには、各種の駆動要素の駆動制御を行う駆動制御部42、レーザ走査光学系13を制御する露光制御部43、フルカラー現像装置14を制御する現像制御部44、転写部の一次転写ブラシ15及び二次転写ローラ16などの制御を行う転写制御部45、給紙カセットから記録紙を給紙する給紙制御部46、記録紙の搬送制御を行う搬送制御部47、定着装置の制御を行う定着制御部48、入力キー及び操作パネルへの表示制御を行う入力表示制御部49、その他の制御部50などが接続される。

【0053】

画像形成装置の制御全体については本発明の主題でないからここでは説明を省略し、駆動制御部41で実行される、上記した電磁クラッチ32による帯電ブラシ12aの駆動制御について説明する。

【0054】

図5は、帯電ブラシ12aの駆動制御を説明するフローチャートである。まず、プリント指令の入力を待ち（ステップP11）、プリント指令が入力されたときは、電磁クラッチ32をONとして帯電ブラシ12aを駆動回転させる（ステップP12、P13）。このとき、感光体ドラム11は既に回転を開始している。画像プリントの終了を待ち（ステップP14）、画像プリントが終了したときは、電磁クラッチ32をOFFとして帯電ブラシ12aを従動回転に切り換える（ステップP15、P16）。

【0055】

帯電ブラシ12aが従動回転した回転数の累積値をカウントし（ステップP17）、カウント値が予め設定した所定値（この例では20000回転）を越えたか否かを判定する

(ステップP18)。カウント値が予め設定した所定値を越えていない場合はステップP11に戻り、次のプリント指令の入力を待つ。また、カウント値が予め設定した所定値を越えた場合は、電磁クラッチをONとして帶電ブラシ12aを駆動回転させると共に感光体ドラム11を空回転させる(ステップP20)。

【0056】

電磁クラッチのONからの所定時間の経過を待ち(ステップP21)、所定時間が経過したときは電磁クラッチをOFFとし、感光体ドラム11の空回転も停止させ(ステップP22、P23)、ステップP11に戻り、次のプリント指令の入力を待つ。

【0057】

[第2の実施の形態]

第2の実施の形態は、この発明に係る回転ブラシを、感光体ベルトや転写ベルトなどの表面に付着したトナーを清掃するクリーニング装置に適用した例である。

【0058】

画像形成装置の全体構成、走査光学系、現像装置、給紙、搬送、排紙部、転写部、画像形成動作などは第1の実施の形態と同じであるので説明を省略し、以下、クリーニング装置について説明する。

【0059】

図6は、クリーニング装置60の構成の一例を説明する図で、例えば感光体ベルトや転写ベルトなどの被クリーニング部材61がローラ62に巻き掛けられており、ローラ62に対向する位置にクリーニング装置60が配置されている。なお、図6では被クリーニング部材61はベルトであるが、ベルトに限られるものではなく、ドラムやローラ状のもの、例えば感光体ドラムや帶電ローラなどであってもよい。

【0060】

クリーニング装置60は、フレーム69に回転可能に支持されたブラシ体63と、ブラシ体63からトナーを除去するメッシュ部材64から構成されており、ブラシ体63はローラ62に対向する位置に配置される。ブラシ体63は、ブラシ毛63aが植毛された基布63bを芯金ローラ63cの上に巻き付けて構成されている。63dはブラシ体63を支持して回転させる回転軸である。

【0061】

また、図6において、符号67はトナー搬送ダクトで、ブラシ体63のブラシ毛63aから離脱した廃トナーをクリーニング装置60の外部に設けた回収箱に搬送するためのものである。さらにフレーム69の開口部には、ブラシ体63により被クリーニング部材61から拭き取られたトナーTが、開口部から飛散することを防止する合成樹脂のフィルム66が配置されている。

【0062】

メッシュ部材64は、ブラシ体63で拭き取られたトナーTをブラシ体63から回収し、ブラシ体63をリフレッシュするもので、ブラシ体63がメッシュ部材64に接触しながら回転することでブラシ毛63aが跳ね、吸着トナーTを除くことができる。リフレッシュ機構には上記したメッシュ部材によるもの以外の適宜の構成を採用してもよい。

【0063】

ブラシ体63の回転方向は被クリーニング部材61の移動方向に逆らう方向、即ち、図6ではブラシ体63は矢印R方向(時計方向)に回転し、これに接触する被クリーニング部材61はブラシ体63に逆らう矢印S方向に移動するように設定されているが、被クリーニング部材61とブラシ体63とが同一方向に移動するように設定してもよい。

【0064】

ブラシ体63を構成するブラシ毛63aの材料、植毛密度、ブラシ毛の太さ、ブラシ毛の長さは、第1の実施の形態で説明した図11の条件Aが望ましく、条件Cでは更に良好なクリーニングを行うことができる。

【0065】

ブラシ体63の被クリーニング部材61に対する押し込み量pは以下の条件式(1)を

満すように設定し、回転ブラシと回転部材との接触部のニップ幅nは以下の条件式（2）を満たすように設定する。

【0066】

$$0.1\text{ mm} \leq p \leq 2.0\text{ mm} \dots \dots \dots \quad (1)$$

$$2.0\text{ mm} \leq n \leq 10.0\text{ mm} \dots \dots \dots \quad (2)$$

そして、前記条件式（1）と条件式（2）とのいずれか一方、又は両方を満たすように設定するとよい。

【0067】

これは、ブラシ体63による被クリーニング部材61の清掃が良好に行われ、且つブラシ体63の駆動を停止したとき、被クリーニング部材61に従動して回転できる押し込み量であり、ニップ幅である。例えば、画像形成装置の電源投入後の初期動作や、待機状態から復帰した際のウォームアップ時に被クリーニング部材61を空移動、空回転させることがあり、また、被クリーニング部材61の駆動系と他の駆動部（例えば記録紙搬送機構）の駆動系が共通の駆動系から構成されているときは、画像形成や像転写が完了した後も、他の駆動部の駆動のために被クリーニング部材の移動を継続する場合がある。しかし、ブラシ体の押し込み量、或いはニップ幅を上記したように設定することで、このような空移動、空回転時に発生する被クリーニング部材の無駄な摩耗を防ぐことができる。

【0068】

ブラシ体63には、被クリーニング部材61に付着するトナーTを吸引するために電源68からトナーと逆極性の100V～500Vの電圧を印加するとよい。なお、図示されていないが、被クリーニング部材61に付着するトナーの帯電極性を揃えるために帯電装置を設けてもよい。

【0069】

以上の構成によれば、矢印S方向に移動する被クリーニング部材61に付着したトナーTは、被クリーニング部材61とブラシ体63との間に形成されるニップ部を通過すると、ブラシ体63に吸着して被クリーニング部材61の表面は清掃され、ブラシ体63に吸着回収されたトナーTはメッシュ部材64で除去され、トナー搬送ダクト67で回収箱に搬送される。

【0070】

【第3の実施の形態】

第3の実施の形態は、この発明に係る回転ブラシをタンデム方式の画像形成装置の適用した例である。

【0071】

図7は、タンデム方式の画像形成装置70の構成を説明する図である。転写ベルト71は駆動ローラ72aと巻き掛けローラ72bとの間に架設され、図示しない動力源により駆動される駆動ローラ72aの回転により、転写ベルト71は矢印a方向に一定速度で移動するように構成されている。

【0072】

転写ベルト71の上表面に沿って、イエロー画像に対応する画像形成ユニット73Y、マゼンタ画像に対応する画像形成ユニット73M、シアン画像に対応する画像形成ユニット73C、ブラック画像に対応する画像形成ユニット73Kの4個の画像形成ユニットが直列に配置されており、また、各画像形成ユニット73Y、73M、73C、73Kに向かう位置には、転写ベルト71を挟んで一次転写装置74Y、74M、74C、74Kが配置されている。

【0073】

画像形成ユニット73Y、73M、73C、73Kは、それぞれのユニットが感光体ドラム、帯電装置、露光装置、現像装置、クリーニング装置を備えている。画像形成ユニット73Yで説明すれば、感光体73Y1、帯電装置73Y2、露光装置73Y3、現像装置73Y4、クリーニング装置73Y5を備えている。画像形成ユニット73Y、73M、73C、73Kの現像装置には、記録材料としてそれぞれイエロートナー、マゼンタト

ナー、シアントナー、及びブラックトナーが装填されている。巻き掛けローラ72bに対向する位置には、転写ベルト71を挟んで二次転写ローラ75が配置されており、転写ベルト71と二次転写ローラ75の間に図示しない給紙装置から記録紙Pが搬送されるよう構成され、さらに記録紙Pの搬送方向下流側には、定着装置77が配置されている。

【0074】

駆動ローラ72aに対向する位置には、転写ベルト71を挟んで、クリーニングブレードとクリーニングブラシからなるクリーニング装置76が配置されており、転写ベルト71の上に残留したトナーの清掃を行うように構成されている。

【0075】

以上の構成を備えたタンデム方式の画像形成装置は周知であるが、その動作を簡単に説明する。プリント指令が出力されると、各画像形成ユニット73Y、73M、73C、73Kではそれぞれの帯電装置により各感光体が帯電される。イエロー、マゼンタ、シアン、及びブラックの4色に分解された画像信号が、対応する各画像形成ユニット73Y、73M、73C、73Kに順次伝達され、それぞれの画像形成ユニットの感光体上には上記画像信号に対応した画像の静電潜像が形成され、現像装置により現像されて対応する4色のトナー像が形成され、転写ベルト71の上に順次重畠して転写される。

【0076】

まず、画像形成ユニット73Yにより形成されたイエローのトナー像が一次転写装置74Yの作用により転写ベルト71に転写される。次に画像形成ユニット73Mにより形成されたマゼンタのトナー像が一次転写装置74Mの作用により、転写ベルト71上に転写されたイエローのトナー像の上に重畠して転写される。以下同様にして、画像形成ユニット73Cにより形成されたシアンのトナー像が一次転写装置74Cの作用により先に形成されたトナー像の上に重畠して転写され、更に画像形成ユニット73Kにより形成されたブラックのトナー像が一次転写装置74Kの作用により先に形成されたトナー像の上に重畠して転写され、フルカラーのトナー像ができる。

【0077】

転写ベルト71上に転写されたフルカラーのトナー像が、転写ベルト71の移動により二次転写ローラ75の位置に到達するタイミングに合わせて、図示しない給紙装置から記録紙Pが二次転写位置に向けて搬送される。転写ベルト71上のフルカラーのトナー像は、二次転写位置において二次転写ローラ75の作用により記録紙に転写される。記録紙に転写されたトナー像は定着装置77を通過して定着処理され、排出される。

【0078】

一方、転写ベルト71上に残留したトナーは、駆動ローラ72aに対向する位置に設けられたクリーニング装置76により除去され、転写ベルト71のクリーニング処理が行われる。

【0079】

このようなタンデム方式の画像形成装置においては、画像形成ユニットの感光体ドラムが空回転する時間が長くなる。即ち、上記した構成で説明すれば、画像形成ユニット73Yにより形成されたイエローのトナー像が転写ベルト71に転写された後は、その後実行される画像形成ユニット73M、73C、73Kによる画像形成の際には、画像形成ユニット73Yの感光体ドラムは空回転し、帯電装置やクリーニング装置により感光体ドラムが摩耗することになる。

【0080】

また、上記したタンデム方式の画像形成装置により、モノクロ画像を作成する場合は画像形成ユニット73Kのみが画像形成を行い、画像形成ユニット73Y、73M、73Cは画像形成を行なわないから、それ等のユニットの感光体ドラムは空回転することになる。またモノカラー（単色）の画像を作成する場合も全く同様で、画像形成を行なわないユニットの感光体ドラムは空回転することになる。

【0081】

そこで、上記したタンデム方式の画像形成装置に本発明に係る帯電ブラシやクリーニン

グラシを適用し、感光体ドラムや転写ベルトの摩耗を減少させるようにした。即ち、画像形成ユニット73Yの帶電装置73Y2には、第1の実施の形態で説明したブラシ帶電装置が使用される。他の画像形成ユニット73M、73C、73Kについても同様である。また、画像形成ユニット73Yのクリーニング装置73Y5には、第2の実施の形態で説明したブラシクリーニング装置が使用され、他の画像形成ユニット73M、73C、73Kについても同様である。さらに、転写ベルト71のクリーニング装置76にも、第2の実施の形態で説明したブラシクリーニング装置が使用される。

【0082】

ブラシ帶電装置やブラシクリーニング装置のブラシは、駆動装置による第1モードである駆動回転と感光体ドラムに接触して回転する第2モードである従動回転とがあり、電磁クラッチにより第1モードである駆動回転と第2モードである従動回転が切り換えられることは、第1の実施の形態で説明したものと同じである。以下、図8に示すタイミングチャートを参照して、タンデム方式の画像形成装置における、モノクロ（白黒）画像を作成する場合のブラシ帶電装置とブラシクリーニング装置の、駆動回転と従動回転の切り換えタイミングを説明する。

【0083】

画像形成装置は、待機→ウォームアップ→待機→画像形成→エンドシーケンス→待機の順序で動作する。ウォームアップの指令が入力されると、画像形成ユニット73K（ブラック）の感光体ドラム、及び画像形成ユニット73C（シアン）、73M（マゼンタ）、73Y（イエロー）の各感光体ドラムが所定のウォームアップ期間だけ駆動された後、待機状態に入る。ウォームアップ期間では、画像形成ユニット73K、及び画像形成ユニット73C、73M、73Yの帶電ブラシ及びクリーニングブラシの電磁クラッチはOFFに設定され、帶電ブラシ及びクリーニングブラシは感光体ドラムの回転に従動して回転する。

【0084】

プリント指令が入力されると、画像形成ユニット73Kの感光体ドラムが駆動され、画像形成が実行され、引き続いて転写、定着などのエンドシーケンスが実行される。画像形成においては帶電装置、露光装置が作動する。即ち、帶電ブラシの電磁クラッチがONとなり帶電ブラシが駆動回転される。また、クリーニングブラシの電磁クラッチもONとなりクリーニングブラシが駆動回転されるが、クリーニングブラシの回転は感光体ドラムの1.5回転分に相当する時間だけ多く駆動回転される。画像形成期間が終了するとエンドシーケンスが終了するまで感光体ドラムの駆動は継続されるが、画像形成期間の終了後は帶電ブラシ及びクリーニングブラシは感光体ドラムの回転に従動して回転する。

【0085】

プリント指令が入力されたとき、画像形成ユニット73C、73M、73Yの感光体ドラムも、画像形成期間及びエンドシーケンスの期間終了までは駆動されるが、画像形成ユニット73C、73M、73Yの帶電ブラシ及びクリーニングブラシの電磁クラッチはOFFに設定され、帶電ブラシ及びクリーニングブラシは感光体ドラムの回転に従動して回転する。

【0086】

以上説明したとおり、画像形成を行う画像形成ユニットの帶電ブラシ及びクリーニングブラシは、感光体ドラム上に画像形成を行う期間だけ駆動回転され、それ以外の期間は感光体ドラムの回転に従動して回転するだけである。また、画像形成を行なわない画像形成ユニットの帶電ブラシ及びクリーニングブラシは、感光体ドラムの回転に従動して回転するだけであるから、感光体ドラムを不必要に摩耗させることがない。

【0087】

【第4の実施の形態】

第4の実施の形態は、この発明に係る回転ブラシをモノクロ（白黒）画像形成装置の適用した例である。図9は、モノクロ画像形成装置80の構成を説明する図である。感光体ドラム81の周囲には帶電装置82、露光装置83、現像装置84、転写装置85、クリ

ーニング装置86が配置されている。

【0088】

以上の構成を備えたモノクロ画像形成装置は周知であるが、その動作を簡単に説明する。画プリント指令が出力されると、帯電装置82により感光体ドラム81は帯電される。画像信号が露光装置83に出力され、感光体ドラム81の上に画像の静電潜像が形成される。静電潜像は現像装置84で現像されトナー像が形成される。感光体ドラム81の回転によりトナー像が転写位置に到達するタイミングに合わせて、図示しない給紙装置から転写位置に記録紙Pが給紙され、トナー像は転写装置85の作用により記録紙Pの上に転写される。記録紙に転写されたトナー像は図示しない定着装置を通過して定着処理され、排出される。一方、感光体ドラム81の上に残留したトナーは、クリーニング装置86により除去され、感光体ドラムのクリーニング処理が行われる。

【0089】

このような、モノクロ画像形成装置においても、感光体の駆動と記録紙の搬送機構など他の駆動系と共通の駆動系が使用されている場合は、感光体への画像形成前や画像転写の終了後も、他の駆動系の駆動のために感光体が駆動されている。また、電源投入後の初期設定期間や待機状態から動作可能状態に復帰したときのウォームアップ期間に、感光体を空回転させるが、本発明に係る回転ブラシを採用することで感光体を空回転時の摩耗を防止することができる。

【0090】

以上説明した第1乃至第4の実施の形態では、本発明に係る回転ブラシに接触する回転部材は感光体ドラムであったが、回転ブラシに接触する回転部材は帯電ローラであってもよい。この場合、回転ブラシは帯電ローラを帯電する、あるいは清掃するブラシとして機能する。また、本発明に係る回転ブラシを転写装置として使用することもできる。

【0091】

〔回転ブラシの実験例〕

本発明に係る回転ブラシの実験例と評価結果を説明する。回転ブラシの実験と評価は、回転ブラシに接触する回転部材の摩耗の程度を確認し、また回転ブラシの変化の状態、及び形成された画像への影響を評価するものである。

【0092】

（1）実験例I

回転ブラシが帯電ブラシ、回転ブラシに接触する回転部材が感光体ドラムの組み合わせの例であり、実験例Iでは条件を変えた実験例11から15、及び比較例11、12を示す。図12に実験で設定した条件及び評価結果を示す。

【0093】

〈帯電ブラシ〉

ポリアミド樹脂に導電性カーボンを分散させた材料を使用、繊維太さ2デニール、植毛密度300000フィラメント／25.4mm²（1インチ平方）の植毛基布を直径6mmのステンレス支持体にスパイラル状に巻き付け、ブラシ外径を15mmに均一になるようにカットし、さらにブラシ先端の外径が12.5mmになるように熱処理によりカール（斜毛処理）した。

【0094】

〈試験方法〉

図10の（a）に示す構成の試験装置90を使用した。この試験装置90は感光体91に接近配置した一成分系現像剤を装填した現像装置92を配置し、感光体91に現像剤を接触させて摩耗を加速させている。感光体91に上記した構成の帯電ブラシ93を接触させ、図3に示す駆動切り換え機構と同じ機構を使用し、電磁クラッチのON/OFFにより帯電ブラシ93の駆動回転／従動回転を切り換えた。なお、上記一成分系現像剤としては、市販のミノルタQMS社製のレーザプリンタ「magicolor 2200」で使用されている黒トナーを用いた。

【0095】

〈試験条件〉

25℃、相対湿度50%の環境条件の下において、以下の試験条件で、且つ、帯電ブラシの駆動回転／従動回転の切り換える有無、帯電ブラシの押し込み量pとニップ幅n、従動回転時の電圧印加の有無、帯電ブラシを強制駆動するまでの感光体駆動時間（帯電ブラシの回転累積値）を図12に示す条件に設定し、それぞれ感光体駆動20時間（回転総数約12万回）の耐久試験を行った。

【0096】

- ・感光体外径：30mm
- ・システム速度：160mm/秒
- ・帯電ブラシ駆動時の回転方向：ウイズ方向、周速比2
- ・帯電ブラシ駆動時の駆動時間：30秒
- ・帯電ブラシ駆動時の印加電圧：DC電圧-1100V
- ・帯電ブラシ従動時の印加電圧：DC電圧-1100V
- ・帯電ブラシの押し込み量pとニップ幅n：図12に示すとおり
- ・帯電ブラシ強制駆動するまでの感光体回転数：図12に示すとおり。

【0097】

なお、帯電ブラシの駆動回転／従動回転の切換タイミングは、感光体と帯電ブラシの回転累積値を、システム速度から感光体駆動時間に換算し、換算した感光体駆動時間に基づいて決定した。即ち、感光体の1.7回転が駆動時間1秒に換算される。

【0098】

帯電ブラシは、押込み量p=0.5mmの場合は駆動回転時は8.9回転が駆動時間1秒に換算され、従動回転時は4.4回転が駆動時間1秒に換算される。押込み量p=0.05mmの場合は駆動回転時は8.2回転が駆動時間1秒に換算され、従動回転時は4.1回転が駆動時間1秒に換算される。

【0099】

〈評価用画像サンプル〉

耐久試験評価用の画像サンプルは、図9に示すモノクロ画像形成装置に試験用の感光体及び帯電ブラシを装着し、耐久試験後に画像サンプルをプリントした。設定条件は以下のとおりである。

【0100】

- ・システム速度：160mm/秒
- ・帯電ブラシの押し込み量pとニップ幅n：0.5mm（ニップ幅4.9mm）
- ・帯電ブラシ駆動時の回転方向：ウイズ方向、周速比2
- ・帯電ブラシ駆動時の印加電圧：DC電圧-1100V
- ・出力画像：2ドット×2ドット モノクロハーフトーン画像。

【0101】

(2) 実験例II

回転ブラシがクリーニングブラシ、回転ブラシに接触する回転部材が感光体ドラムの例で、実験例IIでは条件を変えた実験例21から29及び比較例21から23を示す。図13に実験で設定した条件及び評価結果を示す。

【0102】

〈クリーニングブラシ〉

ポリアミド樹脂に導電性カーボンを分散させた材料を使用、繊維太さ6デニール、植毛密度300000フィラメント/25.4mm²（1インチ平方）の植毛基布を直径6mmのステンレス支持体にスパイラル状に巻き付け、ブラシ外径を16mmに均一になるようカットした。斜毛処理はしない。

【0103】

〈試験方法〉

図10の（b）に示す構成の試験装置95を使用した。この試験装置95は感光体91に接近配置した一成分系現像剤を装填した現像装置92を配置し、感光体91に現像剤を

接触させて摩耗を加速させている。感光体91に上記した構成のクリーニングブラシ97を接触させ、図3に示す駆動切り換え機構と同じ機構を使用し、電磁クラッチのON/OFFによりクリーニングブラシ97の駆動回転／従動回転を切り換えた。

【0104】

〈試験条件〉

25℃、相対湿度50%の環境条件下において、以下の試験条件で、且つ、クリーニングブラシの駆動回転／従動回転の切り換えの有無、クリーニングブラシの押し込み量とニップ幅、従動回転時の電圧印加の有無、クリーニングブラシを強制駆動するまでの感光体駆動時間（クリーニングブラシの回転累積値）を図13に示す条件に設定し、それぞれ感光体駆動20時間（回転総数約12万回）の耐久試験を行った。

【0105】

- ・感光体外径：30mm
- ・システム速度：160mm/秒
- ・印刷速度：20枚/分
- ・クリーニングブラシ駆動時の回転方向：カウンタ方向、周速比2
- ・クリーニングブラシ駆動時の駆動時間：30秒
- ・クリーニングブラシ駆動時の印加電圧：DC電圧500V
- ・クリーニングブラシ従動時の印加電圧：DC電圧500V
- ・クリーニングブラシの押し込み量pとニップ幅n：図13に示すとおり
- ・クリーニングブラシ強制駆動するまでの感光体回転数：図13に示すとおり。

【0106】

なお、クリーニングブラシの駆動回転／従動回転の切換タイミングは、感光体とクリーニングブラシの回転累積値をシステム速度から感光体駆動時間に換算し、換算した感光体駆動時間に基づいて決定した。即ち感光体の1.7回転が駆動時間1秒に換算される。

【0107】

クリーニングブラシは、押込み量p=0.5mmの場合は駆動回転時は6.8回転が駆動時間1秒に換算され、従動回転時は3.4回転が駆動時間1秒に換算される。押込み量p=2.5mmの場合は駆動回転時は9.3回転が駆動時間1秒に換算され、従動回転時は4.6回転が駆動時間1秒に換算される。

【0108】

〈評価用画像サンプル〉

耐久試験評価用のサンプル画像は、図9に示すモノクロ画像形成装置に試験用の感光体及びクリーニングブラシを装着し、耐久試験後に画像サンプルをプリントした。設定条件は以下のとおりである。

【0109】

- ・システム速度：160mm/秒
- ・クリーニングブラシ駆動時の回転方向：カウンタ方向、周速比2
- ・クリーニングブラシ駆動時の印加電圧：DC電圧500V
- ・針電圧：DC電圧-2000V
- ・グリッド電圧：DC電圧-500V
- ・クリーニングブラシの押し込み量pとニップ幅n
：0.5mm（ニップ幅5.6mm）
- ・出力画像：2ドット×2ドット モノクロハーフトーン画像。

【0110】

（3）実験結果の評価

回転ブラシの評価は、以下の3項目で行った。即ち、1. 対向する回転部材の摩耗の程度（実験では感光体の表面感光層の膜厚（ μ m）の測定、2. 回転ブラシの状態（目視観察）、3. 出力画像の状態（目視観察）。そして、上記2. 回転ブラシの状態については目視観察により、3. 出力画像の状態については評価用画像サンプルと目視観察で比較した。

【0111】

評価の結果、総合評価としては、
 回転ブラシに毛乱れがなく画像ムラのないものを「◎」（優秀）、
 回転ブラシに若干の毛乱れがあるものの画像ムラのないもの、または回転ブラシに毛乱れがないが若干の画像ムラのあるものを「○」（良好）、
 回転ブラシに若干の毛乱れがあり若干の画像ムラのあるもの、または毛乱れが目立つものの画像ムラのないものを「△」（可）、
 画像ムラ（縦すじ）が目立つものを「△△」（不良）、
 画像ムラ（縦すじ）が顕著なものを「×」（不可）、
 で表示した。そして、画像ムラの目立たない「◎」、「○」、「△」を合格とした。

【0112】

実験結果の評価結果は、図12及び図13に示すとおりである。回転ブラシに対向する回転部材（実験では感光体）の連続回転を行った場合、回転ブラシを第1モードによる駆動回転を行うよりも、第2モードによる従動回転を行うほうが、対向する回転部材の表面の摩耗が抑制され、出力画像の劣化も少なかった。また、押し込み量 p が $0.1\text{ mm} \leq p$ の範囲から外れる或いはニップ幅 n が $2\text{ mm} \leq n$ の範囲から外れると、回転ブラシの従動回転が起こりにくく、対向する回転部材との速度差が大きいために、出力画像の評価において対向する回転部材の表面の摩耗が原因と見られる縦すじが多く見られた。

【0113】

また、押し込み量 p が $p \leq 2\text{ mm}$ の範囲から外れる（基準外）、或いはニップ幅 n が $n \leq 10\text{ mm}$ の範囲から外れる（基準外）と、ニップ部及びその近傍での回転ブラシの変形が大きく、ブラシ毛に毛乱れが生じ、出力画像の評価において対向する回転部材の表面への不均一接触が原因と見られる縦すじや画像ムラが多く見られた。

【0114】

また、回転ブラシが一定回数の第2モードによる従動回転を行う度に、ある程度第1モードによる駆動回転を行うと、ブラシ毛の毛乱れが回復して毛乱れが抑制され、画像ムラの低減効果が見られた。さらに、回転ブラシの従動回転時にブラシに電圧を印加することによっても、ブラシ毛の毛乱れが抑制され、画像ムラの低減効果が見られた。

【0115】

図12の実験例11乃至16、及び図13の実験例21乃至29の評価結果から、回転ブラシの第2モードによる従動回転数の累積値が20000回転を越える時点までに、第1モードによる駆動回転を行うと、毛乱れの抑制に適当であることがわかる。より好ましくは、第2モードによる従動回転数の累積値が15000回転を越える時点までに、第1モードによる駆動回転を行うとよい。

【0116】

以上、この発明の実施の形態、及び回転ブラシの実験結果を説明したが、上記実施の形態には以下の発明も含まれる。

【0117】

(1) 請求項1乃至5のいずれかに記載の画像形成装置において、前記回転ブラシが帶電ブラシであることを特徴とする画像形成装置。

【0118】

(2) 請求項1乃至5のいずれかに記載の画像形成装置において、前記回転ブラシがクリーニングブラシであることを特徴とする画像形成装置。

【0119】

(3) 請求項1乃至5のいずれかに記載の画像形成装置において、前記回転部材が像担持体であることを特徴とする画像形成装置。

【0120】

(4) 請求項1乃至5のいずれかに記載の画像形成装置において、前記回転部材が転写体であることを特徴とする画像形成装置。

【0121】

(5) 請求項1乃至5のいずれかに記載の画像形成装置において、前記第1モードでは前記回転ブラシの周速度と前記回転部材との周速度との間に差が生じるように回転ブラシと回転部材とを回転することを特徴とする画像形成装置。

【0122】

(6) 請求項5に記載の画像形成装置において、前記回転部材が使用されずに空回転する場合は、前記回転ブラシの駆動を停止する前記第2モードを実行することを特徴とする画像形成装置。

【0123】

上記(1)の発明によれば、回転ブラシの駆動時には良好に回転部材を帯電させることができ、回転ブラシの駆動停止時には確実に従動回転させることができる。

【0124】

上記(2)の発明によれば、回転ブラシの駆動時には良好に回転部材の清掃を行うことができ、回転ブラシの駆動停止時には確実に従動回転させることができる。

【0125】

上記(3)及び(4)の発明によれば、回転部材(像担持体、転写体)の表面の膜削れを抑制することができ、長期間にわたり出力画像の品質を維持することができる。

【0126】

上記(5)の発明によれば、回転ブラシと回転部材との接触回数を増やすことができ、帯電、清掃効果を高めることができる。

【0127】

上記(6)の発明によれば、複数現像器を備えた画像形成装置において、その一部のみを使用するとき、空回転する回転部材に対して回転ブラシの駆動を停止するから、回転部材の表面の膜削れを抑制し、装置の寿命を長くすることができる。

【産業上の利用可能性】

【0128】

この発明は、電子写真方式の画像形成装置に関し、特に像担持体に電荷を付与する帯電装置、像担持体表面の残留トナーなどを除去するクリーニング装置、その他に使用される回転ブラシに関するもので、像担持体などの回転部材に対する回転ブラシの押し込み量、又は／及び回転ブラシと回転部材との接触部のニップ幅を適切に設定するから、回転部材の摩耗を抑制することができる。また、回転部材との接触部及びその近傍で回転ブラシに対して過度の変形力が作用することを防止でき、回転ブラシのブラシ毛の乱れが生じにくくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0129】

【図1】第1の実施の形態の画像形成装置の構成の概略を説明する図。

【図2】ブラシ帯電装置の構成を説明する斜視図。

【図3】帯電ブラシの駆動切り換え機構の一例を説明する斜視図。

【図4】画像形成装置の制御回路のブロック図。

【図5】帯電ブラシの駆動制御を説明するフローチャート。

【図6】第2の実施の形態のクリーニング装置の構成を説明する図。

【図7】第3の実施の形態のタンデム方式の画像形成装置の構成を説明する図。

【図8】第3の実施の形態におけるブラシ帯電装置とクリーニング装置の駆動回転と従動回転の切り換えタイミングを説明するタイミングチャート。

【図9】第4の実施の形態のモノクロ方式の画像形成装置の構成を説明する図。

【図10】帯電ブラシ及びクリーニングブラシの試験装置を説明する図。

【図11】回転ブラシのブラシ毛の特徴を説明する図。

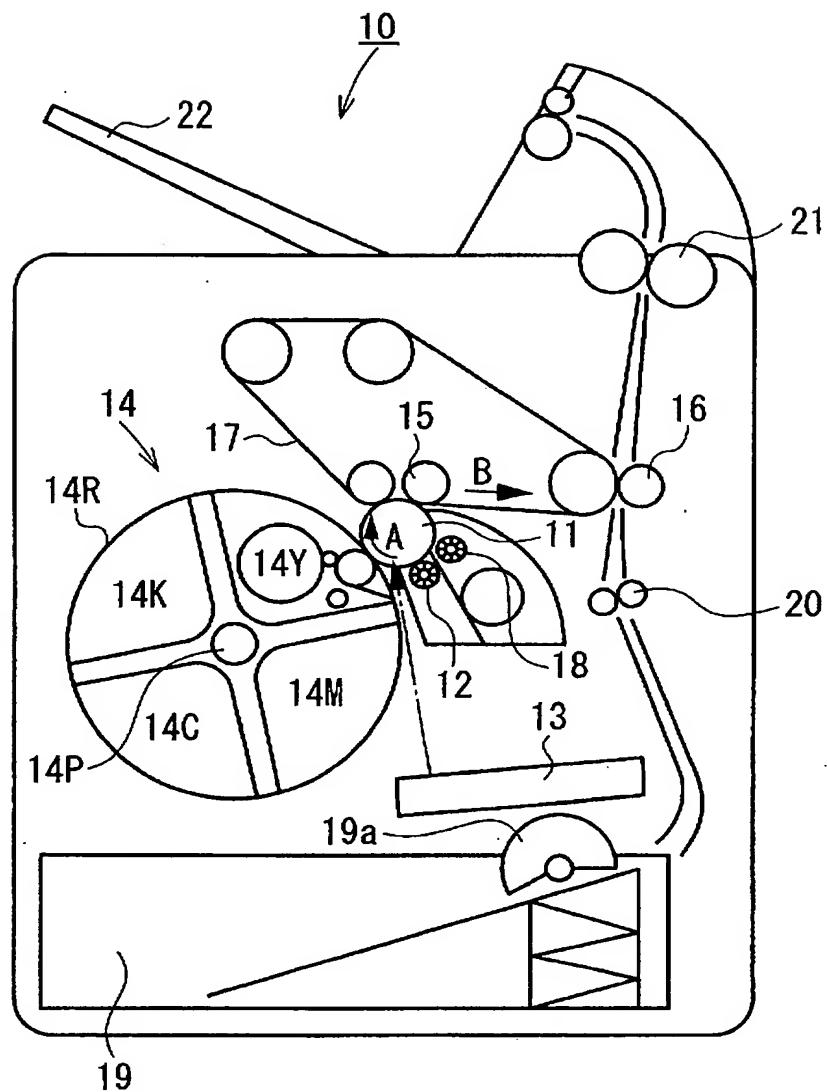
【図12】回転ブラシの実験例を説明する図(その1)。

【図13】回転ブラシの実験例を説明する図(その2)。

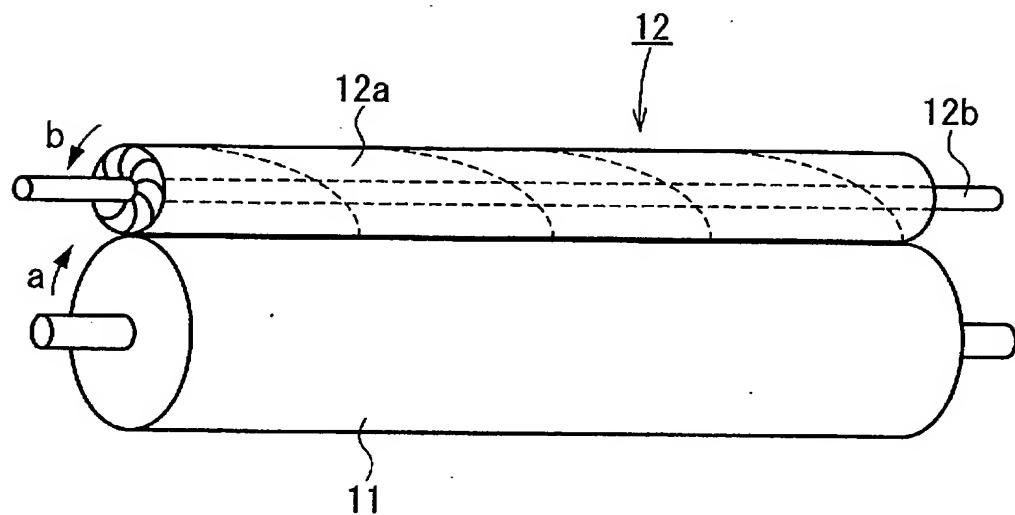
【符号の説明】

【0130】

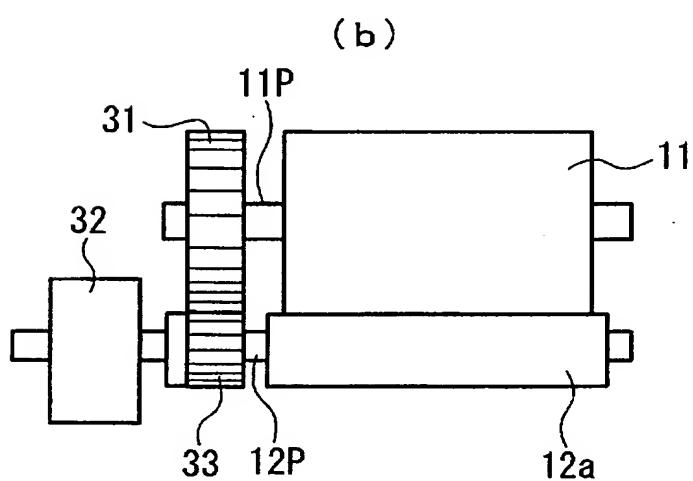
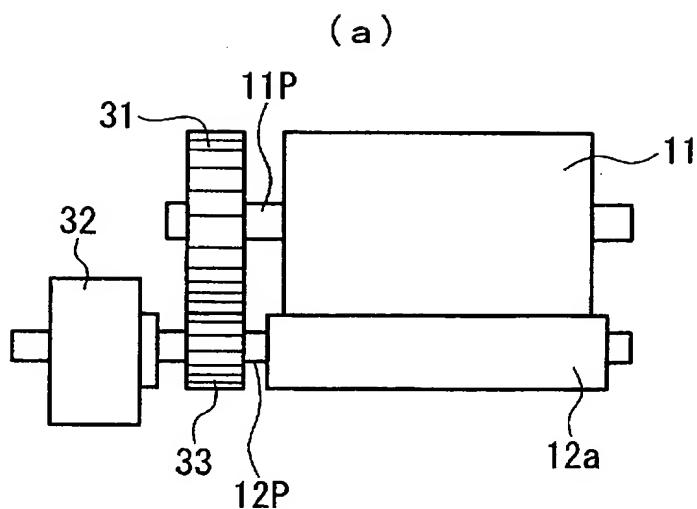
- 1 0 フルカラー画像形成装置
- 1 1 感光体ドラム
- 1 2 ブラシ帯電装置
- 1 2 a 帯電ブラシ
- 1 3 レーザ走査光学系
- 1 4 フルカラー現像装置
- 1 5 一次転写装置
- 1 6 二次転写装置
- 1 7 中間転写ベルト
- 1 8 クリーニング装置
- 1 9 紙カセット
- 2 0 タイミングローラ
- 2 1 定着装置
- 2 2 排紙トレイ
- 3 1、3 3 歯車
- 3 2 電磁クラッチ
- 4 0 制御回路
- 4 1 駆動制御部
- 6 0 クリーニング装置
- 6 1 被クリーニング部材
- 6 3 ブラシ体
- 7 0 タンデム方式画像形成装置
- 7 1 転写ベルト
- 7 3 Y、7 3 M、7 3 C、7 3 K 画像形成ユニット
- 7 4 Y、7 4 M、7 4 C、7 4 K 一次転写装置
- 7 5 二次転写ローラ
- 7 6 クリーニング装置
- 7 7 定着装置
- 8 0 モノクロ画像形成装置
- 8 1 感光体ドラム
- 8 2 帯電装置
- 8 3 露光装置
- 8 4 現像装置
- 8 5 転写装置
- 8 6 クリーニング装置
- 9 0、9 5 試験装置
- 9 1 感光体
- 9 2 現像装置
- 9 3 帯電ブラシ
- 9 7 クリーニングブラシ

【書類名】 図面
【図 1】

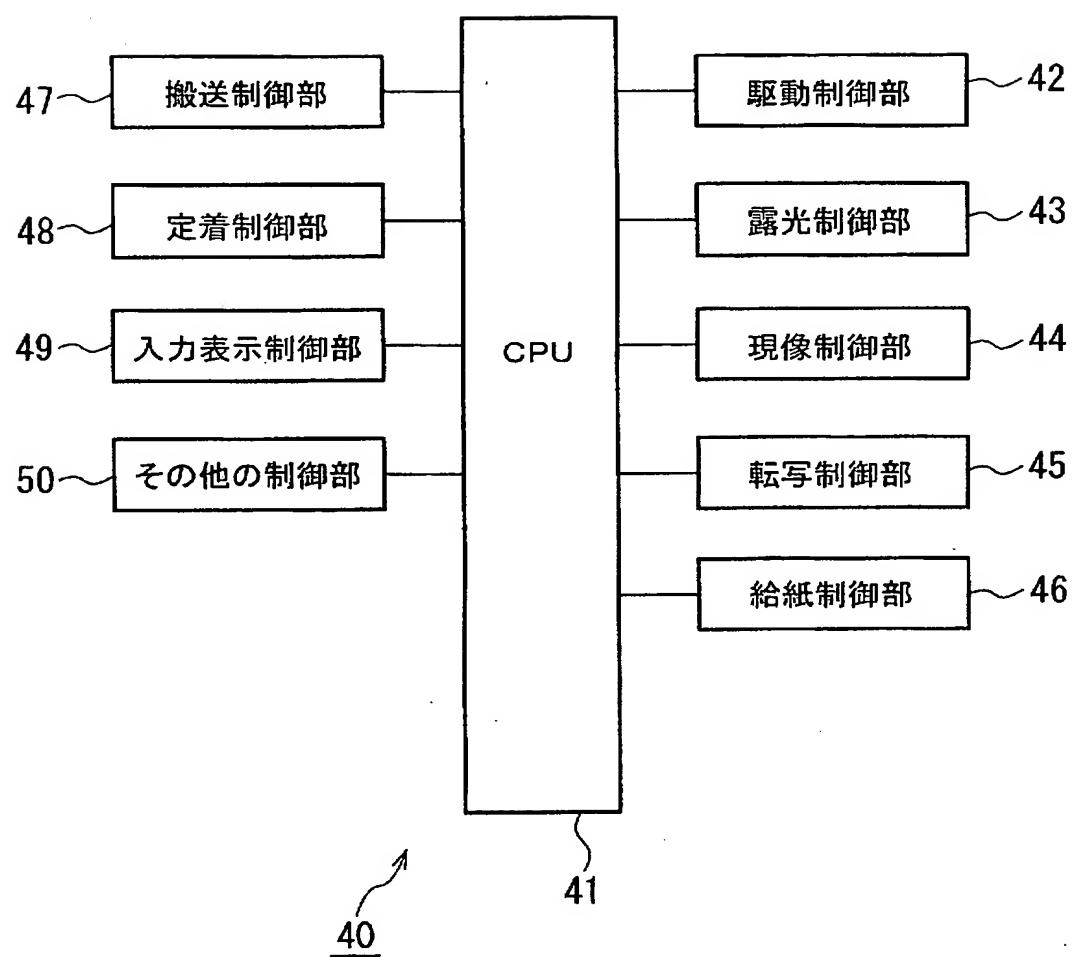
【図2】



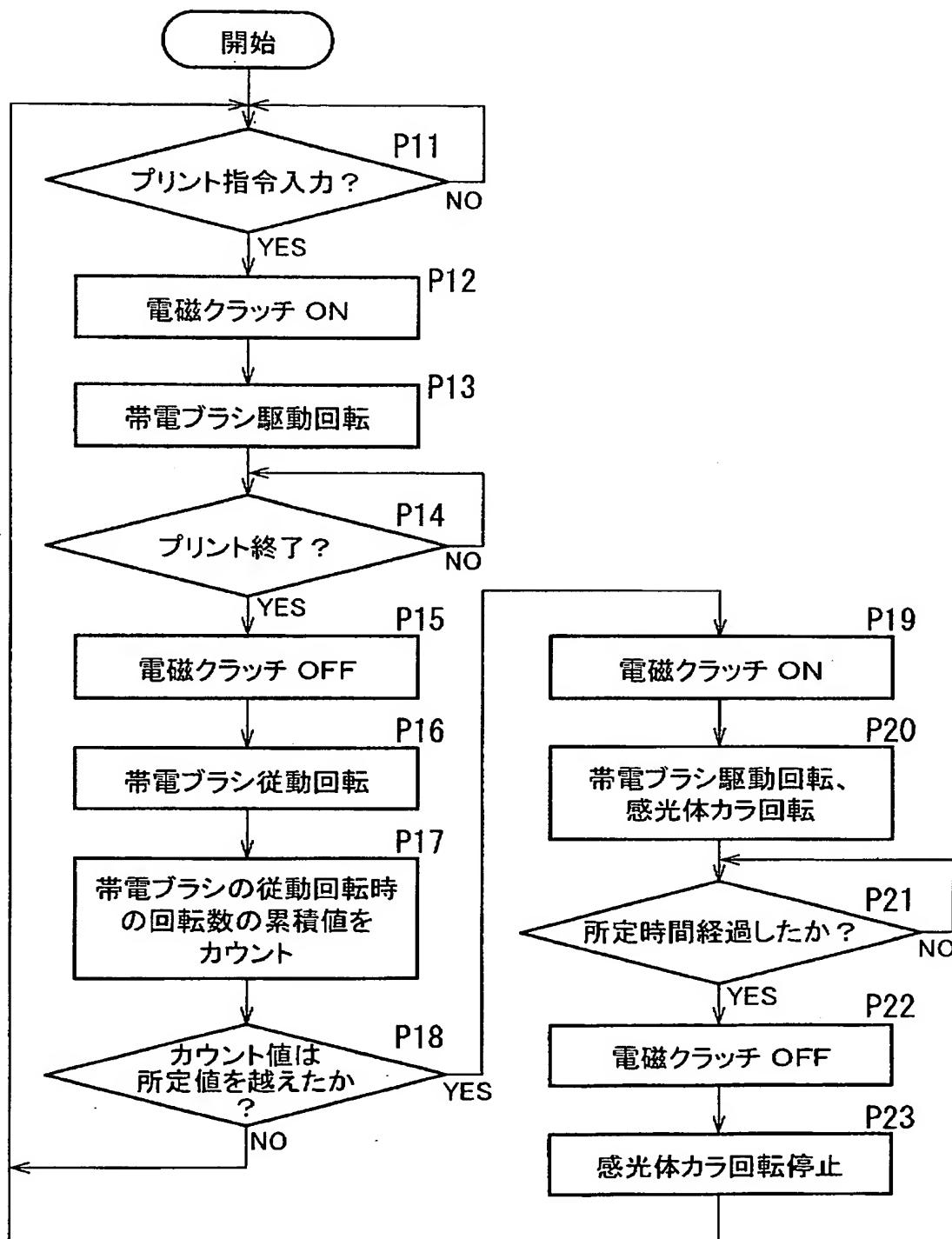
【図3】



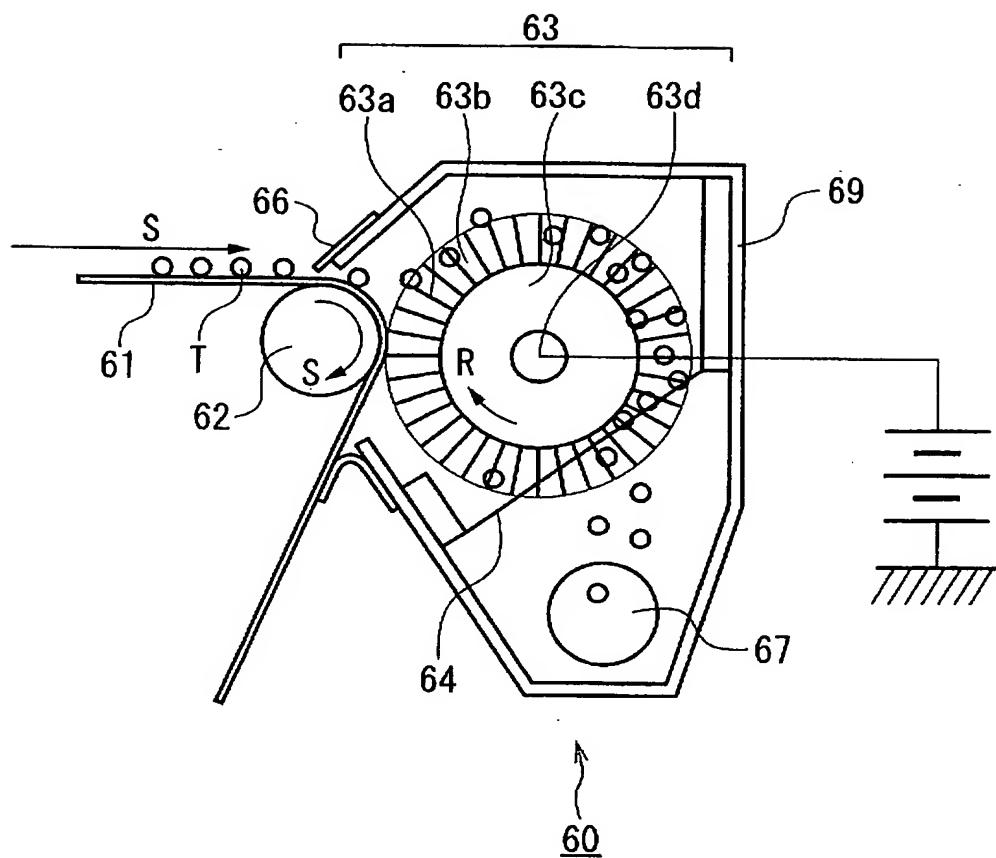
【図4】



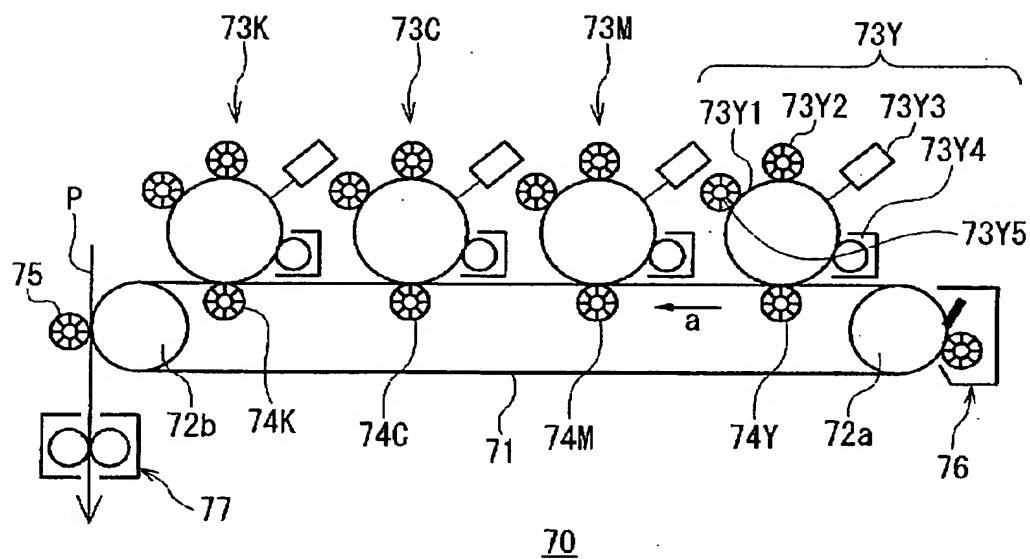
【図5】



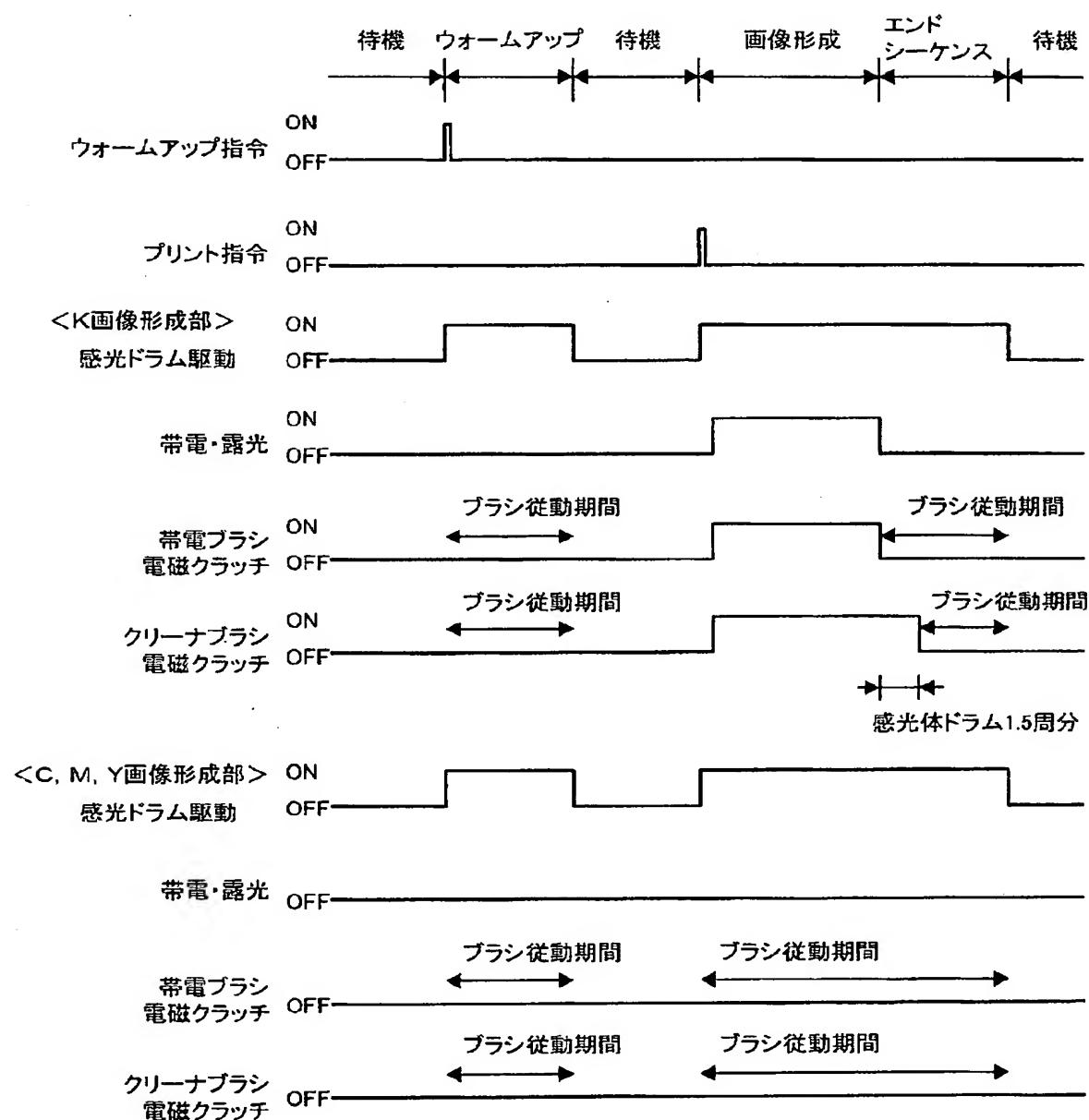
【図6】



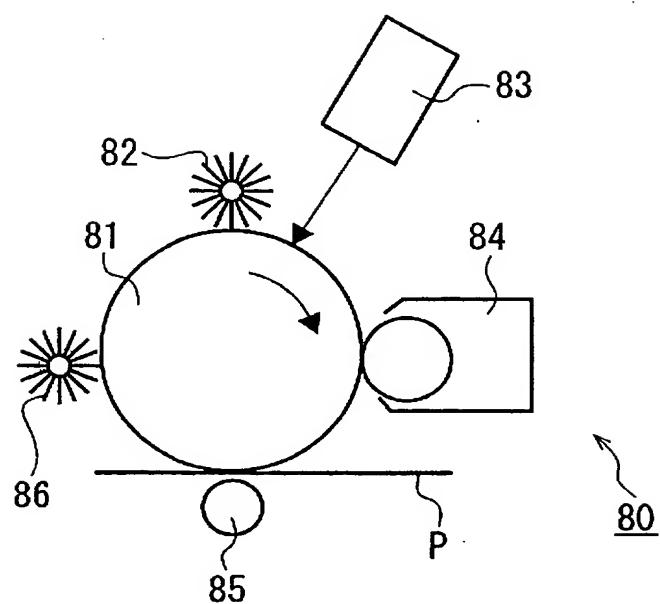
【図7】



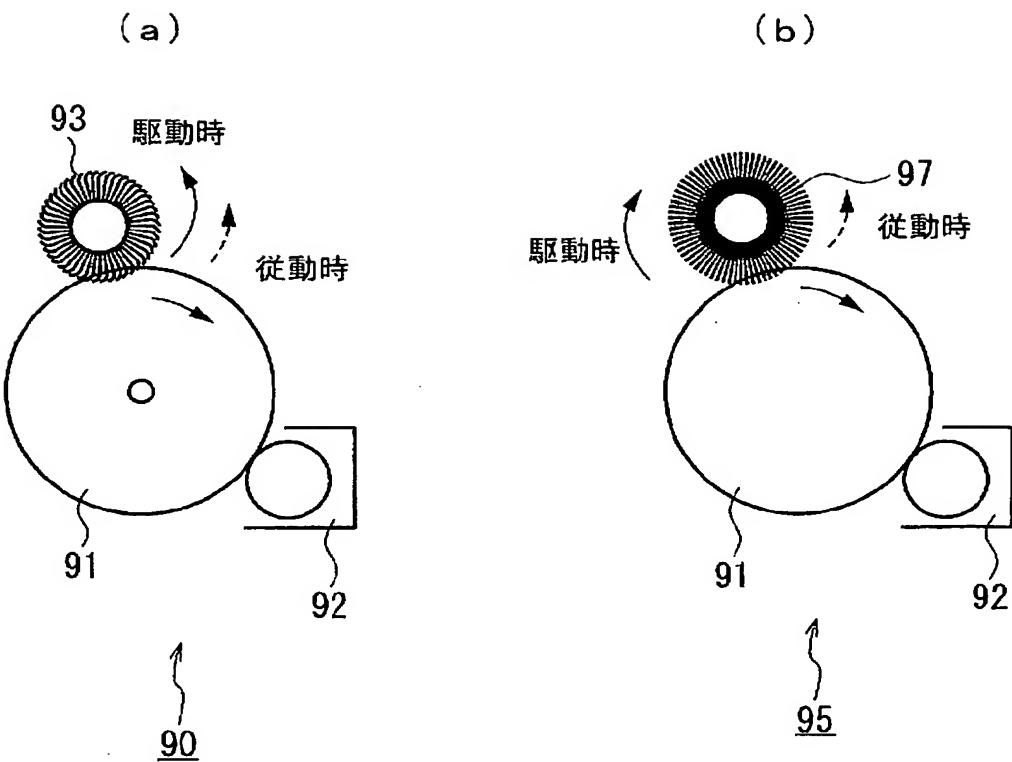
【図 8】



【図9】



【図10】



【図11】

	A	B	C
植毛密度 [F/25.4mm ²]	30K-500K	50K-500K	30K-100K
繊維太さ	2D-10D	2D-6D	4D-10D
毛の長さ	3mm-7mm		

【図12】

実験例1 (帶電プラシー 感光体ドラム)

	従動／駆動 切換	押し込み量p (ニップ幅n)	強制駆動までの 感光体駆動時間 [s] (プラシー従動回転累積数)	従動時 電圧印加	膜圧 減少量 (μ m)	毛乱れ	画像 ムラ	総合評価
実験例11	あり	0.5mm(4.9mm)	240(約1100回)	あり	0.9	◎	◎	◎
実験例12	あり	0.08mm(2.0mm)	240(約1000回)	なし	1.9	○	○	△
実験例13	あり	0.5mm(4.9mm)	240(約1100回)	なし	1.3	◎	◎	◎
実験例14	あり	2.0mm(9.2mm)	240(約1400回)	なし	2	◎	◎	◎
実験例15	あり	0.5mm(4.9mm)	2800(約12300回)	なし	2	○	○	△
実験例16	あり	2.0mm(9.2mm)	1700(約10200回)	なし	2.3	○	○	△
比較例11	なし	0.5mm(4.9mm)	—	—	4.6	◎	△	△△
比較例12	あり	0.05mm(1.5mm)	240(約1000回)	あり	2.1	○	×	×

【図13】

実験例II (クレーナープラシ- 感光体ドラム)

	従動／駆動 切換	押し込み量p (ニップ幅n)	強制駆動までの 感光体駆動時間 [s] (プラスチック回転累積数)	従動持 電圧印加	膜圧 減少量 (μ m)	毛乱れ	画像 ムラ	総合評価
実験例21	あり	0.5mm(5.6mm)	840(約2900回)	あり	1.2	◎	◎	◎
実験例22	あり	0.06mm(2.0mm)	1680(約5400回)	なし	1.9	○	○	△
実験例23	あり	0.1mm(2.5mm)	1680(約5400回)	なし	1.2	◎	◎	◎
実験例24	あり	0.5mm(5.6mm)	1680(約5700回)	なし	1.2	◎	◎	◎
実験例25	あり	1.76mm(10mm)	1680(約6900回)	なし	1.6	◎	◎	◎
実験例26	あり	2.0mm(10.6mm)	1680(約7100回)	なし	1.9	◎	○	○
実験例27	あり	0.5mm(5.6mm)	4400(約14990回)	なし	1.7	○	○	○
実験例28	あり	0.5mm(5.6mm)	5900(約20100回)	なし	1.7	△	○	△
実験例29	あり	1.76mm(10mm)	3700(約15200回)	なし	2	○	○	○
比較例21	なし	0.5mm(5.6mm)	—	—	5.2	◎	△	△△
比較例22	あり	0.05mm(1.8mm)	1680(約5400回)	なし	1.1	○	×	×
比較例23	あり	2.5mm(11.6mm)	1680(約7800回)	なし	2.7	◎	×	×

【書類名】要約書

【要約】

【課題】 帯電ブラシやクリーニングブラシ等、感光体等の回転部材に接触回転する回転ブラシによる感光体等の回転部材の摩耗を減少させることができる回転ブラシを備えた画像形成装置を提供する。

【解決手段】 回転ブラシを使用したブラシ帯電装置12は、帯電ブラシ12aが感光体ドラム11に接触回転するように設置し、感光体を帯電させるとときや感光体をクリーニングするときは第1モードとして駆動回転させ、その他の期間は第2モードとして感光体の回転に従動回転させる。帯電ブラシ12aの感光体ドラム11への押し込み量pは、 $0.1\text{ mm} \leq p \leq 2.0\text{ mm}$ （条件式（1））を満たすように設定し、接触部のニップ幅nは $2.0\text{ mm} \leq n \leq 10.0\text{ mm}$ （条件式（2））を満たすように設定する。回転ブラシの従動回転の回転数の累積値が20000を所定値を越えたときは第1モードにより駆動回転させ、ブラシ毛の毛乱れを回復させる。

【選択図】 図2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-311041
受付番号	50301458768
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成 15 年 9 月 9 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000006079
【住所又は居所】	大阪府大阪市中央区安土町二丁目 3 番 13 号 大阪国際ビル

【氏名又は名称】	ミノルタ株式会社
----------	----------

【代理人】

【識別番号】	100092299
【住所又は居所】	東京都港区赤坂 1 丁目 6 番 7 号 第 9 興和ビル 別館 5 階 貞重・天野特許事務所
【氏名又は名称】	貞重 和生

【代理人】

【識別番号】	100108730
【住所又は居所】	東京都港区赤坂 1 丁目 6 番 7 号 第 9 興和ビル 別館 5 階 貞重・天野特許事務所
【氏名又は名称】	天野 正景

特願 2003-311041

出願人履歴情報

識別番号 [000006079]

1. 変更年月日 1990年 8月27日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
氏 名 ミノルタカメラ株式会社

2. 変更年月日 1994年 7月20日
[変更理由] 名称変更
住 所 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
氏 名 ミノルタ株式会社